

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 12 107.2
Anmeldetag: 19. März 2003
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE
Bezeichnung: Peripheriechipsatz
IPC: F 02 D, G 05 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermeyer

12.03.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Peripheriechipsatz

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Peripheriechipsatz zur Realisierung von Hardwarefunktionen eines Steuergerätes sowie ein Motorsteuergerät mit einem erfindungsgemäßen Peripheriechipsatz.

15 Stand der Technik

Moderne Steuergeräte, insbesondere zur Motorsteuerung bestehen aus einem Rechnerkern (Microcontroller) sowie einem Peripheriechipsatz zur Realisierung der benötigten Hardwarefunktionen. Dieser Peripheriechipsatz besteht typischerweise aus verschiedenen applikationsspezifischen integrierten Schaltkreisen (ASICs) und weiteren elektronischen Baugruppen. Die Aufteilung der benötigten Funktionen auf die verschiedenen ASICs und Baugruppen des Peripheriechipsatzes wird als Partitionierung bezeichnet.

Ein Peripheriechipsatz der Motorsteuergerätegeneration gemäß dem Stand der Technik weist typischerweise eine zwei ASICs umfassende Partitionierung auf. Hierbei ist ein erster ASIC vorgesehen, welcher folgende Komponenten aufweist: eine Spannungsversorgung mit drei verschiedenen Ausgangsspannungen; drei Geberversorgungen, welche jeweils eine Spannung von 5 Volt bereitstellen, ein Überwachungsmodul, zwei Treiber für bidirektionale serielle

Schnittstellen, ein CAN-Treiber, vier Open-drain-Kleinsignalendstufen, eine Hauptrelaissteuerung, eine Hauptrelaisendstufe, eine Auswerterschaltung für Induktivgeber. Ein zweiter ASIC (ASIC 2), weist eine
5 Achtzehnfach-Leistungsendstufe mit Nennströmen von 0,6 bis 3 Ampère sowie eine 5 Volt-Überwachung auf. Es sei darauf hingewiesen, daß die Abkürzung CAN für "Controller-Area-Network" steht. Hierunter wird ein standardisiertes serielles Bus-System für Kraftfahrzeuge zur Realisierung eines gegenseitigen Informations- und Datenaustausches zwischen einer Vielzahl elektronischer Steuergeräte verstanden.

Ziel der Erfindung ist es, eine innovative Partitionierung
15 eines Peripheriechipsatzes bereitzustellen, welche flexibel einsetzbar ist und daher zukünftigen Anforderungen gerecht werden kann. Dies betrifft insbesondere die Partitionierung des Peripheriechipsatzes für die nächste Motorsteuergerätegeneration für Benzin- und/oder
20 Dieselmotoren. Insbesondere wird angestrebt, eine Grundfunktionalität mit möglichst wenigen Komponenten bereitzustellen, wobei diese Grundfunktionalität bei Bedarf in einfacher Weise erweiterbar sein soll.

25 Dieses Ziel wird erreicht mit einem Peripheriechipsatz mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie einem Motorsteuergerät mit den Merkmalen des Patentanspruches 8.

Vorteil der Erfindung

30 Ein erfindungsgemäßer Peripheriechipsatz zur Realisierung von Hardwarefunktionen eines Steuergerätes weist wenigstens zwei elektronische Einheiten auf, welche eine Partitionierung zur Bereitstellung wenigstens einer

Grundfunktionalität für ein Steuergerät gestatten. Diese erste und/oder zweite elektronische Einheit kann typischerweise als applikationsspezifischer elektronischer Schaltkreis (ASIC) ausgebildet sein.

5

Der erste ASIC zur Bereitstellung einer Grundfunktionalität des Steuergeräts kann bevorzugt folgende Komponenten aufweisen: eine Spannungsversorgung mit insbesondere vier unterschiedlichen Ausgangsspannungen, wenigstens eine, insbesondere drei Gebersversorgungen, ein Überwachungsmodul, einen Treiber für bidirektionale serielle Schnittstellen, ein CAN-Treiber, insbesondere mit Wake-Up-Funktion (Aufwach-Funktion), eine Hauptrelaissteuerung, eine Hauptrelaisendstufe, ein SPI-Interface (Abkürzung für
15 Singel-Point-Injection, was einer Zentraleinspritzung entspricht), einen Stop/Wake-Up-Counter (Anhalte/Aufwach-Zähler).

20

Ein zweiter ASIC zur Bereitstellung einer Grundfunktionalität des Steuergeräts kann folgende Komponenten aufweisen: eine insbesondere als Achtzehnfach-Leistungsendstufe ausgebildete Leistungsendstufe mit unterschiedlichen Nennströmen. Erfindungsgemäß können derartige Nennströme Größen zwischen 0,6 und 3 Ampère
25 aufweisen. Desweiteren weist der zweite ASIC vorzugsweise eine, insbesondere zwei Kleinsignalendstufen und eine 5-Volt-Überwachung auf.

30

Diese beiden ersten und zweiten elektronischen Einheiten bzw. ASICs sind zur Bereitstellung einer Grundfunktionalität eines Steuergerätes, insbesondere eines Motorsteuergerätes erforderlich.

Mit dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird die Partitionierung des Peripheriechipsatzes an zukünftige Erfordernisse angepasst. Ein zusätzlicher Vorteil der neuen Partitionierung besteht insbesondere in ihrer großen Flexibilität. Somit ist die Grundfunktionalität eines Steuergeräts bereits mit zwei elektronischen Einheiten bzw. ASICs darstellbar. Damit ist eine kostengünstige Abdeckung des Niedrigpreissegmentes möglich. Insbesondere individuelle Grundfunktionalitäten können mit wenigen, insbesondere zwei elektronischen Einheiten bzw. ASICs modular bereitgestellt werden. Somit ist nicht erforderlich, dass für unterschiedliche Grundfunktionalitäten komplex konstruierte ASICs zum Einsatz kommen müssen.

15

Der erfindungsgemäße Peripheriechipsatz kann optional wenigstens eine zusätzliche elektronische Einheit aufweisen, die zweckmäßigerweise ebenfalls als applikationsspezifischer integrierter Schaltkreis (ASIC) ausgebildet sein kann und eine Partitionierung zur Bereitstellung wenigstens einer über die wenigstens eine Grundfunktionalität des Steuergerätes hinausgehende Funktionalität gestattet. Dieser Aspekt der Erfindung ist besonders dann von Vorteil, wenn derartige zusätzliche Anforderungen unterschiedlicher Art sind, jedoch nicht von jedem Steuergerät erfüllt werden müssen. Derartige konkrete Anforderungen können aufgrund des modularen Aufbaus des Peripheriechipsatzes durch gezielten Einsatz speziell ausgebildeter elektronischer Einheiten realisiert werden. Somit können insbesondere spezielle Funktionalitäten des Steuergerätes flexibel, individuell oder rationell partitioniert werden.

20

25

30

Eine optionale weitere elektronische Einheit, die ebenfalls als ASIC ausgebildet sein kann, kann folgende Komponenten aufweisen: einen Analog/Digital-Wandler mit acht Kanälen; eine, insbesondere zwei Kleinsignalendstufen; einen Treiber für bidirektionale serielle Schnittstellen. Eine
5 zusätzliche weitere elektronische Einheit, insbesondere als ASIC ausgebildet, kann insbesondere eine Auswerteschaltung für einen Induktivgeber aufweisen.

Derartige elektronische Einheiten sind zur Bereitstellung einer Grundfunktionalität eines Steuergerätes, insbesondere Motorsteuergeräts, nicht unbedingt erforderlich, sie dienen bevorzugt der Erweiterung der Funktionen des Peripheriechipsatzes.

15

Erfindungsgemäß kann der Aufbau einer elektronischen Einheit neuartige Anforderungen, was Grundfunktionalitäten sowie über Grundfunktionalitäten hinausgehende Anforderungen an Funktionalitäten betrifft, variieren.

20

Einzelne elektronische Einheiten können dabei Komponenten aufweisen, welche die erfindungsgemäß konkret erwähnten Komponenten ersetzen oder ergänzen. Insbesondere beim Aufbau der weiteren elektronischen Einheiten können unterschiedliche Komponenten in unterschiedlichen

25

Variationen zum Einsatz kommen, so dass konkrete Aufgaben durchgeführt werden können.

30

Desweiteren weist ein erfindungsgemäßer Peripheriechipsatz bevorzugt wenigstens einen Microcontroller bzw. Rechnerkern auf. Optional kann der Peripheriechipsatz in jeweils separaten Baugruppen, beispielsweise mit integrierten Schaltkreisen, folgende Komponenten aufweisen: wenigstens eine Auswerteeinrichtung für wenigstens eine Lambdasonde, wenigstens einen zusätzlichen CAN-Treiber, wenigstens eine

zusätzliche Leistungsendstufe, und/oder wenigstens eine einspritzsystemspezifische Endstufe. Mittels derartiger separater Baugruppen kann eine Partitionierung eines Steuergerätes, insbesondere Motorsteuergerätes, an die
5 jeweiligen Anforderungen, modular angepaßt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung stellt die erste Geberversorgung eine erste Spannung und die zweite Geberversorgung eine zweite Spannung bereit, die dritte Geberversorgung ist zwischen der ersten Spannung und der zweiten Spannung umschaltbar und stellt entweder die erste Spannung oder die zweite Spannung bereit. In einer konkreten Ausführungsform der Erfindung kann die erste Spannung 5 Volt und die zweite Spannung 3,3 Volt betragen,
15 somit ist die dritte Geberversorgung zwischen 5 Volt und 3,3 Volt umschaltbar.

Erfindungsgemäß ist der Peripheriechipsatz für ein Steuergerät, insbesondere für ein Motorsteuergerät einer
20 zukünftigen Generation, insbesondere für Benzin- und Dieselmotoren geeignet. Das Motorsteuergerät kann dabei als Steuereinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe ausgebildet sein.

25 Zeichnung

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung weiter erläutert. In dieser zeigt

30 Figur 1 ein schematisches Blockdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Peripheriechipsatzes.

In der Figur 1 ist gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung eine konkrete

Partitionierung eines Peripheriechipsatzes 100 schematisch dargestellt. Der erfindungsgemäße Peripheriechipsatz 100 weist als erste elektronische Einheit einen ersten ASIC 1 (Power-Supply), als zweite elektronische Einheit einen zweiten ASIC 2 (Universal-Power-Drivers), als dritte, ergänzende elektronische Einheit einen dritten ASIC 3 ("ADC"-Chip), eine Einspritzsteuereinrichtung 4 (Injection-Powerstage) sowie einen Rechnerkern 5 (Microcontroller, Car-PU) auf. Dabei ist vorgesehen, dass neben dem Rechnerkern 5 als zentraler Einrichtung der erste ASIC 1 sowie der zweite ASIC 2 zur Bereitstellung der Grundfunktionalität eines Steuergerätes 200 dienen. Alle anderen in der Figur dargestellten Komponenten des Peripheriechipsatzes 100 sind lediglich zur Bereitstellung von über die Grundfunktionalität des Steuergerätes 200 hinausgehenden Anforderungen vorgesehen.

Der erste ASIC 1 weist eine Rückstelleinrichtung 1a (Reset), eine Zündungseinrichtung 1b (Ignition-Input), eine Hauptrelaiskontrolleinrichtung 1c (Main-Relais-Controll), eine Aufwacheinrichtung 1d (Wake-up), eine Zentraleinspritzeinrichtung 1e (SPI), einen Treiber 1f für bidirektionale serielle Schnittstellen (ISO-Driver), eine Überwachungseinrichtung 1g (Supervisor) mit Zähler 1h (Counter) sowie einen CAN-Treiber 1i (CAN-Driver) auf. In anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung können einzelne Komponenten des ersten ASICs 1 durch andere Komponenten ergänzt oder ersetzt werden. Desweiteren sind dem ersten ASIC 1 in separaten Baugruppen optional zwei CAN-Treiber 11, 12 (CAN-Driver) sowie ein induktiver Sensor 13 (Inductive Sensor) zugeordnet.

Der zweite ASIC 2 weist eine Achtzehnfach-Leistungsendstufe 2a, welche alternativ als Sechzehnfach-Leistungsendstufe

ausgebildet sein kann (Lowside-Driver), zwei Kleinsignalendstufen 2b (Small-Signal-Driver), einen uS-Bus (?) 2c sowie eine 5-Volt-Überwachung 2d (5V-Monitor) auf. Im zweiten ASIC 2 ist in einer separaten Baugruppe optional
5 wenigstens ein zusätzlicher Leistungstreiber 21 (Additional Power-Driver) zugeordnet, dieser kann Vier- bis Sechsfach-Leistungsendstufen aufweisen.

Der ergänzende ASIC 3 weist einen 5V-Analog/Digital-Wandler 3a mit acht Kanälen (ADC-Channels) eine Zentraleinspritzeinrichtung 3b, zwei Kleinsignalendstufen 3c mit einer Diagnoseeinrichtung 3d sowie einen Treiber 3e für bidirektionale serielle Schnittstellen (ISO Driver) auf. Dem ASIC 3 sind optional zwei Lambdasonden 31 (Lambda-
15 Evaluation) zugeordnet.

Der für die Funktion des Peripheriechipsatzes eingesetzte Microcontroller 5 bzw. Rechnerkern weist einen eingebundenen Flash 5a, einen eingebundenen SRAM 5b sowie
20 ein intelligentes Peripheriegerät 5c auf. Dem Microcontroller 5 sind optional ein externer Flash 51 und ein externer SRAM 52 zugeordnet. Soll mittels des Peripheriechipsatzes 100 eine Steuereinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe bereitgestellt werden, ist eine
25 einspritzsystemspezifische Endstufe 4 erforderlich, diese weist einen MV (?) 4a sowie ein Piezoelement (?) 4b auf.

Je nach Anforderungen, die an die Funktionalität eines Steuergerätes gestellt werden, kann ein Peripheriechipsatz
30 100 gemäß der Figur 1 ausgebildet sein. Aufgrund der erfindungsgemäßen Möglichkeit, einen Peripheriechipsatz 100 flexibel und modular aufzubauen, sind Hardwarefunktionen des Steuergeräts individuell partitionierbar. Einzelne Komponenten des Peripheriechipsatzes 100, wie in der Figur

1 abgebildet, können jeweiligen Anforderungen entsprechend durch andere Komponenten ersetzt bzw. ergänzt werden.

12.03.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

1. Peripheriechipsatz zur Realisierung von Hardwarefunktionen eines Steuergerätes, der wenigstens zwei elektronische Einheiten aufweist, die eine Partitionierung zur Bereitstellung einer Grundfunktionalität des Steuergeräts gewährleisten, bei dem die erste elektronische

15 Einheit (1)

- eine Spannungsversorgung mit unterschiedlichen Ausgangsspannungen,

- wenigstens eine, insbesondere drei Gebersversorgungen,

- ein Überwachungsmodul (1g),

20 - einen Treiber (1e) für bidirektionale serielle Schnittstellen,

- einen CAN-Treiber (1i), insbesondere mit Aufwach- bzw. wake-up-Funktion,

- eine Hauptrelaissteuerung (1c),

25 - eine Hauptrelaisendstufe,

- ein Single-Point-Injection(SPI)-Interface bzw. eine Zentraleinspritzungsteuerungseinrichtung, und

- einen Stop/Aufwach-Zähler (1d),

und/oder die zweite elektronische Einheit (1, 2)

30 - eine Leistungsendstufe, insbesondere eine Achtzehnfach-Leistungsendstufe (2e), insbesondere mit Nennströmen zwischen 0,6 A und 3 A,

- wenigstens eine, insbesondere zwei Kleinsignalendstufen (2b), und

- eine Spannungsüberwachung, insbesondere eine Fünf-Volt-Überwachung (2d),
aufweist.

5 2. Peripheriechipsatz (100) nach Anspruch 1, der optional wenigstens eine zusätzliche elektronische Einheit (3) aufweist, welche eine Partitionierung zur Bereitstellung einer über die Grundfunktionalität des Steuergerätes (200) hinausgehende Funktionalität gestattet und folgende

10 Komponenten aufweist:

- ein Analog/Digital-Wandler (3a) mit insbesondere acht Kanälen,
 - eine, insbesondere zwei Kleinsignalendstufen (3c),
 - einen Treiber (3b) für bidirektionale serielle
- 15 Schnittstellen.

3. Peripheriechipsatz (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, der optional wenigstens eine zusätzliche elektronische Einheit (4) aufweist, welche eine

20 Partitionierung zur Bereitstellung einer über die Grundfunktionalität des Steuergerätes hinausgehenden Funktionalität gestattet und eine Auswerteschaltung für Induktivgeber aufweist.

25 4. Peripheriechipsatz (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem wenigstens eine elektronische Einheit (1, 2, 3, 4) als applikationsspezifischer elektronischer Schaltkreis ausgebildet ist.

30 5. Peripheriechipsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, der einen Rechenkern (5) bzw. Microcontroller aufweist.

6. Peripheriechipsatz nach einem der vorstehenden Ansprüche, ferner mit

- wenigstens einer Auswerteeinrichtung für wenigstens eine Lambda-Sonde (31, 32),
- 5 - wenigstens einem zusätzlicher CAN-Treiber (11, 12),
- wenigstens einer zusätzlichen Leistungsendstufe (21),
- wenigstens eine einspritzsystemspezifische Endstufe (4), wobei diese Komponenten insbesondere in separate Baugruppen untergebracht sind.

7. Peripheriechipsatz nach Anspruch 1, bei der eine erste Geberversorgung eine erste Spannung von insbesondere 5 V bereitstellt, eine zweite Geberversorgung eine zweite Spannung von insbesondere 3,3 V bereitstellt und eine
15 dritte Geberversorgung zur Bereitstellung einer Spannung zwischen der ersten Spannung von insbesondere 5 V und der zweiten Spannung von insbesondere 3,3 V umschaltbar ist.

8. Motorsteuergerät, insbesondere für ein Kraftfahrzeug
20 mit wenigstens einem Peripheriechipsatz (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Motorsteuergerät nach Anspruch 8, welches als Steuereinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzpumpe
25 ausgebildet ist.

12.03.03

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft einen Peripheriechipsatz zur
Bereitstellung von Hardwarefunktionen für ein Steuergerät,
insbesondere für ein Motorsteuergerät eines Kraftfahrzeuges
insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzpumpe. Der
Peripheriechipsatz ist modular aus integrierten
15 applikationsspezifischen Elementarschaltkreisen zur
Bereitstellung einer Grundfunktionalität des Steuergerätes
sowie optional mit applikationsspezifischen integrierten
Ergänzungsschaltkreisen zur Bereitstellung von über die
Grundfunktionalität hinausgehenden Anforderungen an das
20 Steuergerät ausgebildet. Aufgrund der flexiblen und
modularen Bauweise des Peripheriechipsatzes, welcher den
Anforderungen entsprechend aufgebaut ist, ist eine
individuelle Größenanpassung an konkrete Funktionalitäten
eines Steuergerätes realisierbar.

25

R. 304835

Fig 1

4	
4a	4b

2	
2a	2b
2c	2d

21	
----	--

5	
5a	5b
5c	5d

51	
----	--

52	
----	--

3	
3a	3b
3c	3d
3e	3f

31	
----	--

32	
----	--

1	
1a	1b
1c	1d
1e	1f
1g	1h
1i	1j

11	
----	--

12	
----	--

13	
----	--

200	
-----	--

100
27